

(11)Publication number : 08-191271

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

H04B 10/02

(21)Application number : 07-001738

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.01.1995

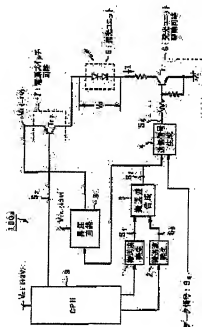
(72)Inventor : WATANABE SUMIO  
YAMAJI HIDEYUKI  
MURAYASU YOSHIROU

## (54) OPTICAL COMMUNICATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To attain low power consumption and stable data communication by providing a transmitting unit with a voltage booster circuit and transmitting data by a voltage higher than the power supply voltage.

CONSTITUTION: When a transmission instruction is outputted from a user, a CPU 9 supplies a control signal S to a switch circuit 7 and simultaneously controls carrier generating circuits 1, 2 to generate a carrier S1 and a high frequency carrier S2. Then a synthesized carrier S3 generated by a carrier synthesizing circuit 3 is inputted to a transmitting signal generating circuit 4 and a booster circuit 8 and voltage Vd which is twice power supply voltage Vcc is generated from the circuit 8 and supplied to a light emitting unit 5 and a light emitting unit drive circuit 6 through the circuit 7. On the other hand, the circuit 4 synthesizes a data signal S4 and the synthesized carrier S3 to form a transmitting signal S5 and transmits the signal S to the circuit 6 to switch a transistor TR1 and voltage is applied to the element 5 to generate an optical signal. Thereby even when a portable low voltage power supply is used for a power supply, a signal can be stably transmitted at a prescribed voltage level.



## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1]An optical communication device comprising:

A subcarrier generation circuit which generates a subcarrier of predetermined frequency.

A synthetic circuit which compounds a data signal and said subcarrier and generates a sending signal.

A booster circuit which drives by said subcarrier and generates boosting voltage of voltage higher than said power supply voltage based on power supply voltage.

A luminescent means which outputs a lightwave signal of light volume corresponding to said boosting voltage according to said sending signal.

[Claim 2]An optical communication device, wherein said subcarrier generation circuit generates the 1st subcarrier of the 1st frequency, and the 2nd subcarrier of frequency higher than said 1st frequency in the optical communication device according to claim 1.

[Claim 3]An optical communication device comprising:

A light-receiving means to change input light from the outside into an electrical signal of a voltage level corresponding to the light volume.

A level detection circuit which detects a DC voltage level of said electrical signal.

Operation part which computes an intermediate voltage level of said DC voltage level, and is outputted as a reference voltage level.

A data recognition circuit which recognizes send data comparing a voltage level of said electrical signal with said reference voltage level.

[Claim 4]Header detection circuits which detect a header signal included in a sending signal in the optical communication device according to claim 3, A storage parts store which memorizes said reference voltage level as a memory level, and a selecting part which chooses one of said reference voltage level and said memory levels, and is supplied to said data recognition circuit, An optical communication device \*\*\*\*(ing), said selecting part's making said memory level a reference value after said header detection circuits detect a header signal, and supplying said data recognition circuit.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to an optical communication device, and relates to the art of carrying out data communications to details by wireless among portable devices, such as a portable personal computer and a handheld terminal, more.

[0002]When data is mutually delivered and received among users in public-relations business, such as inspection-of-a-meter business. For example, in publishing a list etc. based on send data, in order to accompany by movement of a portable terminal, it is undesirably required to perform data communications by wireless to connect terminals by a cable. In this case, although the data communication unit using light, infrared rays, etc. is used, stable communication in consideration of the problem of a communication range, the influence of outdoor daylight, etc. is desired.

[0003]

[Description of the Prior Art]In the communication method using light, infrared rays, etc., a data source puts the data which should be transmitted on a predetermined subcarrier, and transmits by it. This situation is shown in drawing 9 (A). In the figure, the data which should be transmitted is compounded with the subcarrier of predetermined frequency, and a sending signal is generated. A luminescent means drives with this sending signal, and a corresponding lightwave signal is transmitted. On the other hand, light is received by the light-receiving means of a data receiving side, and the transmitted lightwave signal is

changed into the electrical signal corresponding to the light volume. This electrical signal is compared with a predetermined reference value (threshold) (refer to drawing 9 (B)), it is changed into a digital signal, processing of predetermined [ such as filtering, ] is performed after that, and original data is restored. Under the present circumstances, this reference value was made into the fixed value.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The optical communication type mentioned above has practically two problems which are described below. The 1st problem is a problem about a data source, and is changing the intensity (light volume) of the lightwave signal transmitted when the power supply voltage of a device changes. As mentioned above, therefore depending on the driving current which drives a luminescent means, it depends for the intensity of the lightwave signal transmitted on the amplitude V of the data which should be transmitted (refer to drawing 9 (A) and a sending signal). Usually, the amplitude of commo data is provided in the predetermined voltage level depending on a device's own power supply voltage, and a luminescent means drives it with the commo data of this voltage level. However, in the case of a portable system, a device's own power supply voltage changes with how to choose power supply source. For example, in carrying out current supply from AC power supply using an AC/DC adaptor, the power supply voltage of a device is set to 9V, but when a built-in battery and a cell are used at the time of carrying, the power supply voltage of a device is condition of being set to 3V. Therefore, when the power supply voltage of 9V is supplied from the AC/DC adaptor, commo data can be transmitted with the voltage level of 5V, but when only the power supply voltage of 3V is obtained using a cell etc., commo data can be transmitted only with the voltage level of 3V. The amplitude of commo data influences the intensity of the lightwave signal transmitted, therefore a communication range (range of data) as mentioned above.

Therefore, since the driving current which drives a luminescent means runs short and the light volume of a lightwave signal falls when only the commo data of the voltage level of 3V can be generated, range will decrease. The rise of cost is caused although how to prepare two or more power supplies from which a pressure value differs as a measure in this case is also considered. If it takes that a device is portable into consideration, it is not a best policy from the point which moves against the miniaturization of the point that power consumption increases, and a device, and a weight saving, either. Therefore, to keep a communication range from receiving the influence of change of power supply voltage is desired, without establishing the power supply of a separate system.

[0005]The 2nd problem is a problem about a data receiving side, and is that the accuracy at the time of recognizing the data transmitted by the influence of outdoor daylight falls. As mentioned above, in a data receiving side, the sent lightwave signal is received by a light-receiving means, and after changing into an electrical signal, commo data is recognized as compared with a predetermined reference voltage level. However, when using a device under direct sunlight in the open air, in the case where it is used in the room where special lighting was performed, the luminous intensity which enters into a light sensing portion will become high, and will be shifted to the one where the direct current level of a corresponding electrical signal is higher. This situation is shown in drawing 9 (B). In such a case, if the reference value is fixed, original data cannot be restored correctly. For this reason, when restoring commo data, it is necessary to eliminate the influence of outdoor daylight.

[0006]Since the purpose of this invention is a portable system, it is low power consumption, and there is in providing the portable optical communication device in which data communications are stably possible, without moreover being influenced by the power supplying method at the time of use, lighting environment, etc.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In [ according to the invention according to claim 1 in view of the above SUBJECT ] an optical communication device, A subcarrier generation circuit which generates a subcarrier of predetermined frequency, and a synthetic circuit which compounds a data signal and said subcarrier and generates a sending signal, It drove by said subcarrier, and it constituted so that it might have a booster circuit which generates boosting voltage of voltage higher than said power supply voltage based on power supply voltage, and a luminescent means which outputs a lightwave signal of light volume corresponding to said boosting voltage according to said sending signal.

[0008]A light-receiving means to change input light from the outside into an electrical signal of a voltage level corresponding to the light volume in an optical communication device according to the invention according to claim 3, A level detection circuit which detects a DC voltage level of said electrical signal, and operation part which computes an intermediate voltage level of said DC voltage level, and is outputted as a reference voltage level, It constituted so that it might have a data recognition circuit which recognizes send data comparing a voltage level of said electrical signal with said reference voltage level.

[0009]

[Function]According to the invention according to claim 1, a subcarrier generation circuit generates the predetermined subcarrier for transmitting data, and a synthetic circuit compounds this subcarrier and the data signal which should be transmitted. On the other hand, a subcarrier is supplied also to a booster circuit. A booster circuit makes the boosting voltage of voltage higher than a device's own power supply voltage based on a subcarrier. A luminescent means is driven with the voltage level of boosting voltage based on a sending signal. That is, a luminescent means is a voltage level higher than a device's own power supply voltage, and sends the lightwave signal containing the ingredient of a data signal.

[0010]According to the invention according to claim 3, a light-receiving means receives the input light from the outside, and outputs the electrical signal of the voltage level according to the light volume. A level detection circuit detects the DC voltage level of this electrical signal, and inputs it into operation part. Operation part asks for the intermediate level of the detected DC voltage level by an operation, and supplies this to a data recognition circuit as a reference voltage level for recognition of received data. That is, a reference voltage level is set as middle RE \*\* RU of the voltage level corresponding to the intensity of input light. A data recognition circuit compares a reference voltage level with the voltage level of input light, and recognizes the transmitted data.

[0011]

[Example]Hereafter, the suitable example of this invention is described with reference to drawings. The optical communication device 100 concerning this invention is divided roughly into the transmission unit 100a for transmitting the lightwave signal containing send data to other optical communication devices, and the receiving unit 100b for receiving the lightwave signal transmitted from other optical communication devices as shown in drawing 1. The transmission unit 100a and the receiving unit 100b of the couple are provided in each optical communication device 100, respectively, and two-way communication is performed among other optical communication devices 100 using these. Hereafter, each unit is explained individually. The premise in the case of using the optical communication device concerning this invention at the beginning of transmission unit \*\*\*\* is explained. In a portable equipment, it is as having stated also in advance that the power supply voltage obtained depending on how to choose power supply source may differ. That is, when being designed so that a device may drive a light emitting device with the sending signal of the amplitude 6V with specification and may transmit data, if the power supply voltage beyond 6V is obtained by an AC/DC adaptor etc., the driving signal of the amplitude 6V will be generated, but it can do. However, when a power supply is switched to a built-in battery, a cell, etc., for example, only the power supply voltage of 3V is obtained, it will be necessary to make the power supply voltage of 6V after this. In such a case, the transmission unit 100a of this invention makes voltage higher than a device's own power supply voltage using the subcarrier for sending data, and transmits data to it with the voltage level.

[0012]Below, the example of the transmission unit 100a is described. The composition of the transmission unit 100a is shown in drawing 2. The signal wave form of each part is shown in drawing 3. The subcarrier generation circuits 1 and 2 are constituted by the pulse generating circuit etc., and generate subcarrier  $S_1$  and  $S_2$  which are the pulse signals of predetermined frequency. The subcarrier generation circuit 2 generates the subcarrier of frequency higher than the subcarrier generation circuit 1. For example, it is condition of  $[ \text{subcarrier } S_1 ]$  1 MHz in 500 kHz and subcarrier (henceforth "high frequency subcarrier")  $S_2$ . Although high frequency subcarrier  $S_2$  is used for the purpose of mainly speeding up pressure-up operation of the power supply voltage by the booster circuit 8, it mentions the details later.

[0013]The subcarrier synthetic circuit 3 chooses either of subcarrier  $S_1$  and high frequency subcarrier  $S_2$ , and generates synthetic subcarrier  $S_3$ . The subcarrier synthetic circuit 3 is good also as composition which outputs high frequency subcarrier  $S_2$ , for example only when there is often (drawing 3 shows the waveform in this case) also as composition which switches and outputs both according to the control signal from CPU9 an input of high frequency subcarrier  $S_2$ .

[0014]The transmission signal generating circuit 4 is constituted by the AND circuit etc., for example, compounds data signal  $S_4$  and synthetic subcarrier  $S_3$ , and outputs sending-signal  $S_5$ . Therefore, sending-signal  $S_5$  becomes the signal with which data signal  $S_4$  included the pulse of the frequency of a subcarrier (synthetic subcarrier  $S_3$ ) during the high-level period as shown in drawing 3.

[0015]The light emitting unit 5 has light emitting devices, such as a light emitting diode, and generates the lightwave signal of the light volume corresponding to the driving current  $I$  which flows through a light emitting device. The light emitting unit drive circuit 6 has switching transistor  $Tr_1$ , and sending-signal  $S_5$  is inputted into the base. Since switching transistor  $Tr_1$  is turned on and off according to the voltage level of sending-signal  $S_5$ , the light emitting unit 5 generates the lightwave signal corresponding to the size of the driving current  $I$ , i.e., the level of voltage  $V_d$  in the timing of sending-signal  $S_5$ . The power switch circuit 7 has transistor  $Tr_2$ , and turns on and off the supply of voltage  $V_d$  to the light emitting unit 5 and the light emitting unit drive circuit 6 based on power source control signal  $S_7$  supplied from CPU9.

[0016]Synthetic subcarrier  $S_3$  is inputted into the booster circuit 8 as a control signal, and one [ twice the boosting voltage of power-supply-voltage  $V_{cc}$  (+3V) ]  $V_d$  (+6V) is generated. The composition of the booster circuit 8 is shown in drawing 4. The booster circuit 8 has the by-pass diode D, the capacitor C and limiting resistance  $R_1$ , and the rectification circuit 11. [ the inverter circuit 10, transistor  $Tr_3$ - $Tr_5$  which functions as a switching element, ]

[0017]Below, operation of the booster circuit 8 is explained. The booster circuit 8 carries out pressure up of the power-supply-voltage  $V_{cc}$ , and makes boosting voltage  $V_d$ . The waveform of control signal (= synthetic carrier signal)  $S_3$ ,  $S_6$ , and voltage  $V_a$  and boosting voltage  $V_d$  is shown in drawing 5.

[0018]Synthetic carrier-signal  $S_3$  inputted from the subcarrier synthetic circuit 3 is inputted into the base of transistor  $Tr_4$  as a control signal. The inverter circuit 10 generates the inversion signal of synthetic subcarrier  $S_3$ , and inputs it into the base of transistor  $Tr_5$  as control signal  $S_6$ . The following operations are performed based on these control signal  $S_3$  and  $S_6$ .

[0019]First, in time  $t_0$ - $t_1$ , control signal  $S_3$  is high-level, and since  $S_6$  is a low level, as for transistor  $Tr_4$ , one and transistor  $Tr_3$  and  $Tr_5$  become OFF. Therefore, power-supply-voltage  $V_{cc}$  appears as voltage  $V_a$  as it is, and the capacitor C is charged to power-supply-voltage  $V_{cc}$ . Next, since a low level and  $S_6$  will become high-level in control signal  $S_3$  if it passes over time  $t_1$ , as for transistor  $Tr_4$ , OFF and transistor  $Tr_3$  and  $Tr_5$  become one. Therefore, power-supply-voltage  $V_{cc}$  appears in voltage  $V_b$ , and since  $V_{cc}$  is charged by the capacitor C, voltage  $V_a$  turns into  $2V_{cc}$ . In time  $t_2$ , again, one and transistor  $Tr_3$  and  $Tr_5$  become OFF, and transistor  $Tr_4$  repeats operation of the above whenever control signal  $S_3$  and  $S_6$  change hereafter. The rectification circuit 11 rectifies this voltage  $V_a$ , and outputs boosting voltage  $V_d$ .

[0020]Thus, the booster circuit 8 generates one [ twice the boosting voltage of power-supply-voltage  $V_{cc}$  ]  $V_d$  using synthetic subcarrier  $S_3$ . Both transistor  $Tr_3$  and  $Tr_4$  will be in an ON state simultaneously at the time of the change of control signal  $S_3$  and  $S_6$ , and limiting resistance  $R_1$  is provided in order to prevent a circuit from connecting too hastily. In order to prevent such a short circuit, an allowance, such as shifting some change timing of control signal  $S_3$  and  $S_6$  actually, is performed.

[0021]As touched previously, high frequency subcarrier  $S_2$  is used in order to speed up pressure-up operation of the power supply voltage by the booster circuit 8. In the usual state, i.e., the state where data is not transmitted, in order that CPU9 may maintain the waiting state which waits for the data transmission directions from a user, current supply is carried out, but to other circuits (the light emitting unit 5, light emitting unit drive circuit 6 grade), current supply is not carried out for power consumption saving. When a user gives directions of data transmission, CPU9 performs current supply to each part for the first time. Therefore, when there are directions of data transmission from a user and the current supply to each part starts, it is desirable to obtain boosting voltage  $V_d$  which the booster circuit 8 operated to the inside of the after that instant, and was stabilized early. Fundamentally, although the booster circuit 8 operates regardless of the frequency of the control signal to drive, By using the signal of higher frequency as a control signal, the standup of the booster circuit 8 is brought forward and it

becomes possible to enable it to supply boosting voltage  $V_d$  stable in the inside of the instant after a current supply start.

[0022]Next, operation by the whole transmission unit is explained with reference to the flow chart of drawing 6. First, when predetermined data needs to be transmitted, a user's data transmission directions are answered (Step S1), and CPU9 starts current supply to each part (Step S2).

[0023]Next, CPU9 supplies power source control signal  $S_7$  to the power switch circuit 7, it sends a control signal to the subcarrier generation circuits 1 and 2 simultaneously, and generates subcarrier  $S_1$  and high frequency subcarrier  $S_2$  (Step S3).

[0024]The subcarrier synthetic circuit 3 receives subcarrier  $S_1$  and high frequency subcarrier  $S_2$ , generates synthetic subcarrier  $S_3$ , and inputs this into the transmission signal generating circuit 4 and the booster circuit 8. The booster circuit 8 is driven by control signal  $S_3$  and control signal  $S_6$ , and outputs boosting voltage  $V_d$  which is twice the voltage of power-supply-voltage  $V_{cc}$  (step S4).

[0025]The power switch circuit 7 will answer power source control signal  $S_7$ , and will be in an ON state, and boosting voltage  $V_d$  is supplied to the light emitting unit 5 and the light emitting unit drive circuit 6 as power supply voltage (Step S5).

[0026]On the other hand, the sending-signal generation circuit 4 compounds data signal  $S_4$  and synthetic subcarrier  $S_5$ , generates sending-signal  $S_5$ , and supplies it to the light emitting unit drive circuit 6. Switching transistor  $Tr_1$  of the light emitting unit drive circuit 6 is switched by sending-signal  $S_5$ . Namely, when switching transistor  $Tr_1$  is an ON state, voltage  $V_c$  concerning the light emitting device in a light emitting unit becomes almost equal to boosting voltage  $V_d (=2V_{cc})$ . When switching transistor  $Tr_1$  is an OFF state, the voltage concerning a light emitting device is set to about 0 v (refer to drawing 3). The driving current I according to this voltage  $V_c$  flows into a light emitting device, and the lightwave signal of the light volume according to this is transmitted to it (Step S6).

[0027]When all send data is transmitted, (Step S7: YES) and transmitting processing are ended, the current supply to circuits other than CPU is suspended (Step S8), and it will be in the input waiting state of data transmission directions again.

[0028]Thus, even when power-supply-voltage  $V_{cc}$  of the device itself is 3V. Since a booster circuit generates voltage  $V_d$  (for example, 6V) more than  $V_{cc}$  using a subcarrier and a light emitting unit can be driven with the voltage level of this voltage  $V_d$ , also when the power supply of the device itself is switched to the power supply of low voltage, it is stabilized and the lightwave signal of predetermined light volume can be transmitted.

A receiving unit, next the receiving unit 100b of the optical communication device concerning this invention are explained.

[0029]Drawing 6 shows the composition of the example of a receiving unit. The light-receiving unit 20 has photo detectors, such as a photo-transistor, and outputs the electrical signal according to the light volume of input light. The light-receiving unit 20 is provided with the optical filter (not shown) which passes only the light of a certain specific wavelength, and passes only the lightwave signal which is the same as that of the wavelength of the lightwave signal transmitted from other optical communication devices, or has nearby wavelength to a photo detector. LPF21 extracts the dc component of electrical signal  $S_{10}$  generated in the light-receiving unit 20. A/D converter 22 changes into digital value the direct current voltage obtained by LPF21.

[0030]CPU23 has the operation part 26, the switch 27, and the memory 28 inside. These functions may be constituted as a discrete circuit and may perform equivalent operation by the program of CPU23. The operation part 26 computes one half of the values of digital data  $S_{12}$  outputted from A/D converter 22, and supplies them to D/A converter 24 via the switch 27, and it makes the memory 28 memorize the value. D/A converter 24 changes this value into an analog signal. The comparator 25 makes the output value of a D/A converter a reference value (threshold), and compares this with electrical signal  $S_{10}$  corresponding to input light. A comparison result is inputted into CPU23 and subsequent processing is presented with it as transmitted data.

[0031]Next, concrete operation of a receiving unit is explained with reference to the flow chart of drawing 8. In the usual state, the light-receiving unit 20 is in the waiting state which waits for the input of the lightwave signal from the outside. Here, suppose that a certain light was received with the light-receiving unit 20 now (Step S11). It is unknown whether at this time, this light is a lightwave signal containing data and whether it is mere disturbance. Usually, in data communications, although the data which should be transmitted is transmitted by a packet unit, a header signal is inserted in the head of data for discernment of this packet. As a header signal, a null (NULL) code, a specific start code, etc. are used, for example.

[0032]Therefore, if the received lightwave signal includes such a header signal, it can recognize that this is not disturbance but send data. That is, operation of the following receiving units becomes the flow of recognizing the data following it, when the existence of a header signal is detected and this is detected first.

[0033]First, electrical signal  $S_{10}$  corresponding to the light volume of input light is inputted into LPF21, and, specifically, dc-component  $V_1$  of this electrical signal is extracted (Step 12). This dc-component  $V_1$  is proportional to the light volume of input light.

This is inputted into A/D converter 22 as signal  $S_{11}$ .

[0034]A/D converter 22 changes the voltage level of this dc-component  $V_1$  into digital signal  $S_{12}$ , and inputs it into CPU23. within CPU23, the operation part 26 calculates one half of the voltage levels ( $V_1/2$ ) of this direct-current-voltage  $V_1$  (Step S13), and memorizes in the memory 28 — it outputs to both D/A converters 24. As mentioned above, direct-current-voltage  $V_1$  shows the light volume of input light, and one half of the voltage levels of direct-current-voltage  $V_1$  turn into an intermediate level of the luminous energy level of input light, and a zero level. In this invention, it is determined as the reference value in the case of received-data recognition of this intermediate level (threshold). Namely, D/A converter 24 changes one half of the voltage levels of direct-current-voltage  $V_1$  into an analog value, and inputs them into the comparator 25 as a reference value. The comparator 25 compares the voltage level of electrical signal  $S_{10}$  corresponding to this reference value and input light, and inputs that result into CPU23.

[0035]CPU23 has memorized beforehand the predetermined code etc. which are used as a header signal.

It is judged whether input-signal  $S_{16}$  inputted from the comparator 25 includes a header signal (Step S5).

for example, a null — signal  $S_{16}$  inputted from the comparator 25 when a code is used as a header signal — this — a null — if a code is included, this input light will be the lightwave signal sent from other optical communication devices, and it will be recognized that send data continues after the header signal. In this case, CPU23 connects the switch 27 to the memory 28 side, and supplies the memorized reference value ( $V_1/2$ ) to the comparator 25 (Step S16). Therefore, the comparator 25 recognizes the send data which continues after that considering this as a reference value. Thus, the back reference value with which the header signal was detected is fixed in order to prevent a reference value from changing during recognition of the data in a packet by subsequent disturbance etc.

[0036]Other processings, such as being sent to a print section for print-out, are presented with the send data recognized as mentioned above, for example (Step S17). If predetermined processing is completed based on the received data, a receiving unit will be in the reception waiting state of the following lightwave signal.

[0037]On the other hand, when a header signal is not able to be detected at Step S5, input light judges that it is not right send data, and moves from CPU23 to the waiting state of the following input light. As mentioned above, in the receiving unit concerning this invention, since the luminous energy level of input light is detected and the intermediate level is made into the reference level (threshold) for data recognition, when the light volume of a lightwave signal increases under the influence of outdoor daylight, also when the light volume of a lightwave signal is changed, it can be alike, and send data can be received stably and correctly.

[0038]In the above-mentioned explanation, although CPU of a transmission unit and a receiving unit is distinguished, since both units are provided in one optical communication device, they can share one CPU.

[0039]

[Effect of the Invention]As explained above, in the invention according to claim 1, the booster circuit was established in the transmission unit, and we generated voltage higher than a device's own power supply voltage, and decided to transmit data with this voltage level. Therefore, the low power consumption of the device can be carried out, and stable data communications become possible, without being influenced by how to choose the power supply source of a device. Since a booster circuit is driven using the carrier signal used for transmission of data, it is not necessary to generate a signal special for the purpose of power supply voltage.

[0040]In the invention according to claim 3, since the DC voltage level of the received signal is detected and received data are recognized by making the intermediate level into a reference value (threshold), even if it changes the level of a sending signal under the influence of outdoor daylight etc., data can be recognized correctly. Since this reference value is made into a fixed value after detecting the header signal located in the head of send data and detecting this, the influence of change of a subsequent sending signal is not received.

[0041]Therefore, if it is used combining a transmission unit according to claim 1 and the receiving unit according to claim 3, more stable data communications will become possible.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the composition of the transmission unit of the optical communication device concerning this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing the composition of the transmission unit of the optical communication device concerning this invention.

[Drawing 3]It is a figure showing the signal wave form of each part of the transmission unit shown in drawing 2.

[Drawing 4]It is a figure showing the composition of a booster circuit.

[Drawing 5]It is a figure showing the voltage waveform of each part of the booster circuit shown in drawing 4.

[Drawing 6]It is a flow chart which shows operation of a transmission unit.

[Drawing 7]It is a figure showing the composition of the receiving unit of the optical communication device concerning this invention.

[Drawing 8]It is a flow chart which shows operation of a receiving unit.

[Drawing 9]It is an explanatory view of the conventional optical communication method.

[Description of Notations]

- 1, 2 — Subcarrier generation circuit
- 3 — Subcarrier synthetic circuit



- 4 — Transmission signal generating circuit
- 5 — Light emitting unit
- 6 — Light emitting unit drive circuit
- 7 — Power switch circuit
- 8 — Booster circuit
- 9, 23 — CPU
- 20 — Light-receiving unit
- 21 — Low pass filter
- 22 — A/D converter
- 24 — D/A converter
- 25 — Comparator
- 100 — Optical communication device
- 100a — Transmission unit
- 100b — Receiving unit

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

本発明に係る光通信装置の送信ユニットの構成を示す図

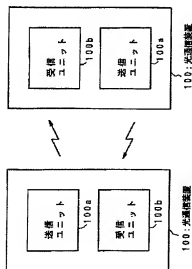
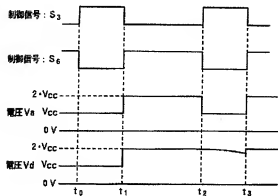


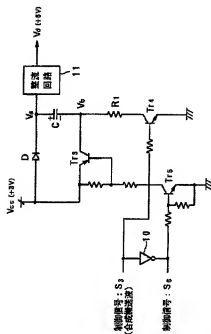


図 4 に示す昇圧回路の各部の電圧波形を示す図



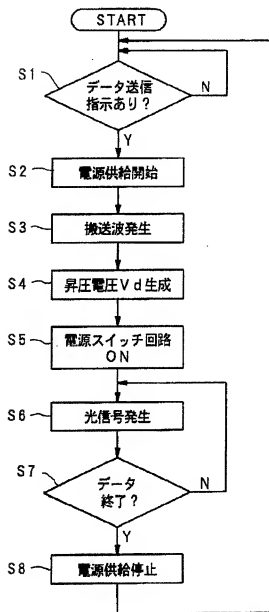
[Drawing 4]

昇圧回路の構成を示す図



[Drawing 6]

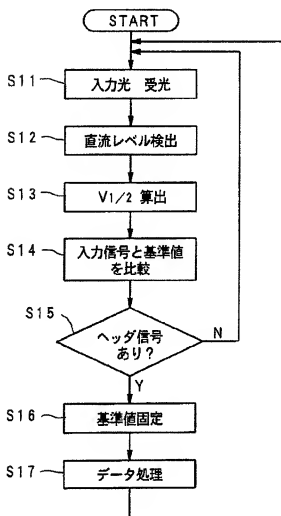
## 送信ユニットの動作を示すフローチャート



[Drawing 7]

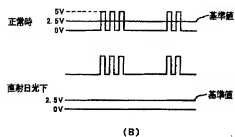
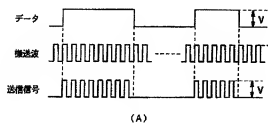


受信ユニットの動作を示すフローチャート



[Drawing 9]

## 従来の光通信方法の説明図



---

[Translation done.]





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の周波数の搬送波を発生する搬送波発生回路と、

データ信号と前記搬送波を合成し送信信号を生成する合成回路と、

前記搬送波により駆動され、電源電圧を基に前記電源電圧より高い電圧の昇圧電圧を生成する昇圧回路と、前記送信信号に応じて、前記昇圧電圧に対応する光量の光信号を出力する発光手段と、を有することを特徴とする光通信装置。

【請求項2】 請求項1記載の光通信装置において、前記搬送波発生回路は、第1の周波数の第1の搬送波と、前記第1の周波数より高い周波数の第2の搬送波を発生することを特徴とする光通信装置。

【請求項3】 外部からの入力光を、その光量に対応した電圧レベルの電気信号に変換する受光手段と、前記電気信号の直流電圧レベルを検出するレベル検出回路と、前記直流電圧レベルの中間電圧レベルを算出し、基準電圧レベルとして出力する演算部と、前記電気信号の電圧レベルを前記基準電圧レベルと比較して送信データを認識するデータ認識回路と、を有することを特徴とする光通信装置。

【請求項4】 請求項3記載の光通信装置において、送信信号に含まれるヘッダ信号を検出するヘッダ検出回路と、前記基準電圧レベルを記憶レベルとして記憶する記憶部と、前記基準電圧レベルと前記記憶レベルのうち的一方を選択して前記データ認識回路に供給する選択部と、を有し、前記選択部は、前記ヘッダ検出回路がヘッダ信号を検出した後は前記記憶レベルを基準値として前記データ認識回路に供給することを特徴とする光通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光通信装置に係り、より詳細には携帯型パソコンやハンドヘルドターミナル等の携帯用装置間でワイヤレスでデータ通信を行う技術に関する。

【0002】 検針業務等、渉外業務においてユーザー間で相互にデータを授受する場合、例えば、送信データに基づいて帳票等を発行するような場合には携帯型ターミナルの移動を伴うためターミナル同士をケーブルで接続することは好ましくなく、ワイヤレスでデータ通信を行うことが要求される。この場合、光、赤外線等を利用したデータ通信装置が使用されるが、通信距離の問題、外光の影響等を考慮した安定な通信が望まれる。

## 【0003】

【従来の技術】 光、赤外線等を利用した通信方式では、データ送信側は、送信されるべきデータを所定の搬送波にのせて送信する。この様子を図9(A)に示す。同図

において、送信されるべきデータは、所定の周波数の搬送波と合成され、送信信号が生成される。この送信信号により発光手段が駆動され、対応する光信号が送信される。一方、送信された光信号は、データ受信側の受光手段により受光され、その光量に対応する電気信号に変換される。この電気信号は、所定の基準値(しきい値)と比較され(図9(B)参照)、デジタル信号に変換され、その後フィルタリング等の所定の処理を施されて原データが復元される。この際、該基準値は固定値とされていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した光通信方式は、実用上、以下に述べるような2つの問題を有する。第1の問題は、データ送信側に関する問題であり、装置の電源電圧が変化することにより送信される光信号の強度(光量)が変動することである。上述のように、送信される光信号の強度は発光手段を駆動する駆動電流に依存し、よって、送信されるべきデータの振幅V(図9(A)、送信信号参照)に依存する。通常、通信データの振幅は装置自身の電源電圧に依存する所定の電圧レベルに定められており、この電圧レベルの通信データで発光手段が駆動される。しかしながら、携帯型装置の場合、電源ソースの選び方により装置自身の電源電圧が異なってくる。例えば、ACアダプターを使用して交流電源から電源供給する場合には、装置の電源電圧は9Vとなるが、携帯時に内蔵バッテリーや電池を使用すると装置の電源電圧は3Vとなるといった具合である。従って、ACアダプターから9Vの電源電圧が供給されている場合には5Vの電圧レベルで通信データを送信することができるが、電池等を使用し3Vの電源電圧しか得られない場合には3Vの電圧レベルでしか通信データを送信することはできない。前述のように通信データの振幅は、送信される光信号の強度、従って、通信距離(データの到達距離)に影響する。よって、3Vの電圧レベルの通信データしか生成できない場合には、発光手段を駆動する駆動電流が不足し、光信号の光量が低下するため、到達距離が減少してしまう。かかる場合の対策として、電圧値の異なる複数系統の電源を用意する方法も考えられるが、コストの上昇を招く。また、装置が携帯型であることを考慮すると、消費電力が増大する点、装置の小型化、軽量化に逆行する点からも得策ではない。従って、別系統の電源を設けることなく、通信距離が電源電圧の変化の影響を受けないようにすることが望まれる。

【0005】 第2の問題はデータ受信側に関する問題であり、外光の影響により送信されたデータを認識する際の精度が低下することである。前述のように、データ受信側では、送られてきた光信号を受光手段で受光し、電気信号に変換した後所定の基準電圧レベルと比較して通信データを認識する。しかし、装置を戸外で直射日光下

で使用する場合、あるいは、特殊な照明が施された部屋で使用する場合などでは、受光部に入射する光の強度は高くなり、対応する電気信号の直流レベルが高いほうへシフトしてしまふ。この様子を図9(B)に示す。このような場合には、基準値を固定しておくで原データを正しく復元することができない。このため、通信データを復元する際に外光の影響を排除することが必要となる。

【0006】本発明の目的は、携帯型装置であることから低消費電力であり、しかも使用時の電源供給方法や照明環境等の影響を受けずに安定的にデータ通信が可能な携帯型光通信装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の課題に鑑み、請求項1記載の発明によれば、光通信装置において、所定の周波数の搬送波を発生する搬送波発生回路と、データ信号と前記搬送波を合成し送信信号を生成する合成回路と、前記搬送波により駆動され、電源電圧を基に前記電源電圧より高い電圧の昇圧電圧を生成する昇圧回路と、前記送信信号に応じて、前記昇圧電圧に対応する光量の光信号を出力する発光手段と、を有するように構成した。

【0008】また、請求項3記載の発明によれば、光通信装置において、外部からの入力光を、その光量に対応した電圧レベルの電気信号に変換する受光手段と、前記電気信号の直流電圧レベルを検出するレベル検出回路と、前記直流電圧レベルの中間電圧レベルを算出し、基準電圧レベルとして出力する演算部と、前記電気信号の電圧レベルを前記基準電圧レベルと比較して送信データを認識するデータ認識回路と、を有するように構成した。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明によれば、搬送波発生回路は、データを送信するための所定の搬送波を発生し、合成回路は該搬送波と送信されるべきデータ信号を合成する。一方、搬送波は昇圧回路にも供給される。昇圧回路は、搬送波を基にして、装置自身の電源電圧よりも高い電圧の昇圧電圧を作り出す。発光手段は、送信信号に基づいて、昇圧電圧の電圧レベルで駆動される。即ち、発光手段は装置自身の電源電圧よりも高い電圧レベルで、データ信号の成分を含む光信号を発信する。

【0010】また、請求項3記載の発明によれば、受光手段は、外部からの入力光を受光し、その光量に応じた電圧レベルの電気信号を出力する。レベル検出回路は、該電気信号の直流電圧レベルを検出し、演算部へ入力する。演算部は、検出された直流電圧レベルの中間レベルを演算により求め、これを受信データの認識のための基準電圧レベルとしてデータ認識回路へ供給する。即ち、基準電圧レベルは、入力光の強度に対応する電圧レベルの中間レベルに設定される。データ認識回路は、基準電圧レベルと入力光の電圧レベルとを比較し、送信された

データを認識する。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。本発明に係る光通信装置100は、図1に示されるように、送信データを含む光信号を他の光通信装置へ送信するための送信ユニット100aと、他の光通信装置から送信された光信号を受信するための受信ユニット100bとに大別される。各光通信装置100にはそれぞれ一対の送信ユニット100aと受信ユニット100bとが設けられており、これらを利用して他の光通信装置100との間で双方向通信を行う。以下、それぞれのユニットについて簡明に説明する。

送信ユニット

まず初めに、本発明に係る光通信装置を使用する場合の前提について説明する。携帯用機器においては、電源ソースの選びかたにより得られる電源電圧が異なってくる場合があることは先にも述べた通りである。即ち、装置が仕様により例えば振幅6Vの送信信号で発光素子を駆動してデータを送信するように設計されている場合、ACアダプター等により6V以上の電源電圧が得られれば振幅6Vの駆動信号を生成することができる。しかし、電源を内蔵バッテリーや電池等に切り換え、例えば、3Vの電源電圧しか得られない場合には、これから6Vの電源電圧を作り出す必要が生じる。本発明の送信ユニット100aは、このような場合に、データを送るための搬送波を利用して装置自身の電源電圧よりも高い電圧を作り出し、その電圧レベルでデータを送信するものである。

【0012】以下に、送信ユニット100aの実施例について説明する。図2に送信ユニット100aの構成を示す。また、各部の信号波形を図3に示す。搬送波発生回路1、2は、パルス発生回路等により構成され、所定周波数のパルス信号である搬送波 $S_1$ 及び $S_2$ を発生する。搬送波発生回路2は、搬送波発生回路1よりも高い周波数の搬送波を発生する。例えば、搬送波 $S_1$ が500kHz、搬送波（以下、「高周波搬送波」という。） $S_2$ は1MHzという具合である。高周波搬送波 $S_2$ は、主として昇圧回路8による電源電圧の昇圧動作を速める目的に用いられるが、その詳細については後述する。

【0013】搬送波合成回路3は、搬送波 $S_1$ と高周波搬送波 $S_2$ とのいずれかを選択し、合成搬送波 $S_3$ を生成する。搬送波合成回路3は、例えば、CPU9からの制御信号に応じて両者を切り換えて出力する構成としてもよく（図3はこの場合の波形を示す）、あるいは、高周波搬送波 $S_2$ の入力があつた場合にのみ高周波搬送波 $S_2$ を出力する構成としてもよい。

【0014】送信信号生成回路4は、例えばAND回路等により構成され、データ信号 $S_4$ と合成搬送波 $S_3$ を合成して送信信号 $S_5$ を出力する。よって、送信信号 $S_5$ は、図3に示されるようにデータ信号 $S_4$ がハイレベ

ルである期間中に搬送波(合成搬送波 $S_3$ )の周波数のパルスを含んだ信号となる。

【0015】発光ユニット5は、発光ダイオード等の発光素子 $S_5$ を有し、発光素子 $S_5$ を通る駆動電流 $I$ に対応する光量の光信号を発生する。発光ユニット駆動回路6は、スイッチングトランジスタ $Tr_1$ を有し、そのベースに送信信号 $S_6$ が入力される。スイッチングトランジスタ $Tr_1$ は送信信号 $S_6$ の電圧レベルに応じてオン/オフするので、発光ユニット5は送信信号 $S_6$ のタイミングで駆動電流 $I$ の大きさ、つまり、電圧 $V_d$ のレベルに対応した光信号を発生する。電源スイッチ回路7はトランジスタ $Tr_2$ を有し、CPU9から供給される電源制御信号 $S_7$ に基づいて発光ユニット5及び発光ユニット駆動回路6への電圧 $V_d$ の供給をオン/オフする。

【0016】昇圧回路8には合成搬送波 $S_3$ が制御信号として入力され、電源電圧 $V_{cc}$ (+3V)の2倍の昇圧電圧 $V_d$ (+6V)を生成する。昇圧回路8の構成を図4に示す。昇圧回路8は、インバータ回路10と、スイッチング素子として機能するトランジスタ $Tr_3$ 、 $Tr_4$ と、バイパスダイオードDと、コンデンサCと、制限抵抗 $R_1$ と、整流回路11と、を有する。

【0017】以下に、昇圧回路8の動作について説明する。昇圧回路8は、電源電圧 $V_{cc}$ を昇圧し、昇圧電圧 $V_d$ を作り出す。制御信号(=合成搬送波信号) $S_3$ 、 $S_6$ 、電圧 $V_d$ 及び昇圧電圧 $V_d$ の波形を図5に示す。

【0018】搬送波合成回路3から入力される合成搬送波信号 $S_3$ は、制御信号としてトランジスタ $Tr_4$ のベースに入力される。また、インバータ回路10は、合成搬送波 $S_3$ の反転信号を生成し、制御信号 $S_6$ としてトランジスタ $Tr_5$ のベースに入力する。これら制御信号 $S_3$ 及び $S_6$ に基づいて、以下の動作が行われる。

【0019】まず、時刻 $t_0$ 〜 $t_1$ では、制御信号 $S_3$ がハイレベルで $S_6$ がローレベルであるので、トランジスタ $Tr_4$ はオン、トランジスタ $Tr_5$ 及び $Tr_6$ はオフとなる。従って、電源電圧 $V_{cc}$ がそのまま電圧 $V_d$ として現われ、コンデンサCは電源電圧 $V_{cc}$ まで充電される。次に、時刻 $t_1$ を過ぎると、制御信号 $S_3$ がローレベル、 $S_6$ がハイレベルとなるので、トランジスタ $Tr_4$ はオフ、トランジスタ $Tr_5$ 及び $Tr_6$ はオンとなる。従って、電圧 $V_d$ に電源電圧 $V_{cc}$ が現われ、コンデンサCには $V_{cc}$ が充電されているので電圧 $V_d$ は $2V_{cc}$ となる。時刻 $t_2$ には、再びトランジスタ $Tr_4$ はオン、トランジスタ $Tr_5$ 及び $Tr_6$ はオフとなり、以下、制御信号 $S_3$ 及び $S_6$ が、変化する度に上記の動作を繰り返す。整流回路11はこの電圧 $V_d$ を整流し、昇圧電圧 $V_d$ を出力する。

【0020】このように、昇圧回路8は、合成搬送波 $S_3$ を利用して電源電圧 $V_{cc}$ の2倍の昇圧電圧 $V_d$ を生成する。なお、制限抵抗 $R_1$ は、制御信号 $S_3$ 、 $S_6$ の変移時にトランジスタ $Tr_3$ 、 $Tr_4$ の両方が同時にオン

状態となり、回路が短絡することを防止するために設けられている。また、このような短絡を防止するため、実際には制御信号 $S_3$ 、 $S_6$ の変移タイミングを多少ずらす等の手当てが行われる。

【0021】先に触れたように、高周波搬送波 $S_2$ は、昇圧回路8による電源電圧の昇圧動作を進めるために用いられる。通常の状態、即ち、データを送信しない状態においては、CPU9はユーザーからのデータ送信指示を待つ待機状態を維持するために電源供給されているが、他の回路(発光ユニット5、発光ユニット駆動回路6等)に対しては消費電力節約のため電源供給はされない。ユーザーがデータ送信の指示を与えた時に初めてCPU9は各部へ電源供給を行うのである。従って、ユーザーからデータ送信の指示があり、各部への電源供給が始まった場合には、その後瞬時のうちに昇圧回路8が動作し、早く安定した昇圧電圧 $V_d$ が得られることが望ましい。昇圧回路8は、基本的には駆動する制御信号の周波数の如何に拘わらず動作するが、より高い周波数の信号を制御信号として用いることにより、昇圧回路8の立ち上がりや早め、電源供給開始後瞬時のうちに安定した昇圧電圧 $V_d$ を供給できるようにすることが可能となる。

【0022】次に、送信ユニットの全体動作を図6のフローチャートを参照して説明する。まず、所定のデータを送信する必要がある場合、ユーザーのデータ送信指示に応答して(ステップS1)、CPU9は各部に電源供給を開始する(ステップS2)。

【0023】次に、CPU9は電源制御信号 $S_7$ を電源スイッチ回路7に供給し、同時に搬送波発生回路1、2に制御信号を送り搬送波 $S_1$ 及び高周波搬送波 $S_2$ を発生させる(ステップS3)。

【0024】搬送波合成回路3は、搬送波 $S_1$ 及び高周波搬送波 $S_2$ を受け取り、合成搬送波 $S_3$ を生成して、これを送信信号生成回路4及び昇圧回路8へ入力する。昇圧回路8は制御信号 $S_3$ 及び制御信号 $S_6$ により駆動されて電源電圧 $V_{cc}$ の2倍の電圧である昇圧電圧 $V_d$ を出力する(ステップS4)。

【0025】電源スイッチ回路7は、電源制御信号 $S_7$ に応答してオン状態となり、発光ユニット5、発光ユニット駆動回路6へは昇圧電圧 $V_d$ が電源電圧として供給される(ステップS5)。

【0026】一方、送信信号発生回路4は、データ信号 $S_8$ と合成搬送波 $S_3$ とを合成して送信信号 $S_9$ を生成し、発光ユニット駆動回路6へ供給する。発光ユニット駆動回路6のスイッチングトランジスタ $Tr_1$ は、送信信号 $S_9$ によりスイッチされる。即ち、スイッチングトランジスタ $Tr_1$ がオン状態の場合、発光ユニット内の発光素子にかかる電圧 $V_c$ はほぼ昇圧電圧 $V_d$ (=2V $_{cc}$ )に等しくなり、スイッチングトランジスタ $Tr_1$ がオフ状態の場合は、発光素子にかかる電圧はほぼ0Vと

なる(図3参照)。発光素子にはこの電圧 $V_1$ に応じた駆動電流 $I$ が流れ、これに応じた光量の光信号を送信する(ステップS6)。

【0027】送信データ全てが送信された場合には(ステップS7:YES)、送信処理を終了し、CPU以外の回路への電源供給を停止して(ステップS8)、再びデータ送信指示の入力待ち状態になる。

【0028】このように、装置自体の電源電圧 $V_{cc}$ が例えば3Vである場合でも、搬送波を利用して昇圧回路により $V_{cc}$ 以上の電圧 $V_d$ (例えば6V)を生成し、この電圧 $V_d$ の電圧レベルで発光ユニットを駆動できるので、装置自体の電源を低い電圧の電源に切り換えた場合にも所定の光量の光信号を安定して送信することができる。

#### 受信ユニット

次に、本発明に係る光通信装置の受信ユニット100bについて説明する。

【0029】図6は、受信ユニットの実施例の構成を示す。受光ユニット20は、フォトランジスタ等の光検出素子を有し、入力光の光量に応じた電気信号を出力する。なお、受光ユニット20は、ある特定の波長の光のみを通過させる光学的フィルタ(図示せず)を備え、他の光通信装置から送信される光信号の波長と同一もしくは近傍の波長を有する光信号のみを光検出素子へ通過させる。LPF21は、受光ユニット20で生成された電気信号 $S_{10}$ の直流成分を抽出する。A/Dコンバータ22は、LPF21により得られる直流電圧をデジタル値に変換する。

【0030】CPU23は、内部に演算部26、スイッチ27、メモリ28を有する。なお、これらの機能はディスクリット回路として構成してもよいし、CPU23のプログラムにより同等の動作を実行させてもよい。演算部26は、A/Dコンバータ22から出力されるデジタルデータ $S_{11}$ の1/2の値を算出し、スイッチ27を介してD/Aコンバータ24に供給すると共に、メモリ28にその値を記憶させる。D/Aコンバータ24は、この値をアナログ信号に変換する。コンパレータ25は、D/Aコンバータの出力値を基準値(しきい値)とし、これと入力光に対応する電気信号 $S_{10}$ とを比較する。比較結果はCPU23に入力され、送信されたデータとしてその後の処理に供される。

【0031】次に、受信ユニットの具体的な動作について、図8のフローチャートを参照して説明する。通常の状態では、受光ユニット20は、外部からの光信号の入力待ち待機状態にある。ここで、今、何らかの光が受光ユニット20により受光されたとする(ステップS11)。この時点では、この光がデータを含む光信号であるのか、単なる外乱であるのかは不明である。通常、データ通信においては、送信すべきデータをバケット単位で送信するが、このバケットの識別のためデータの先頭

にヘッダ信号を挿入する。ヘッダ信号としては、例えば、ヌル(NULL)コードや、特定のスタートコード等が使用される。

【0032】従って、受信した光信号がこのようなヘッダ信号を含むのであれば、これが外乱ではなく送信データであることが認識できる。つまり、以下の受信ユニットの動作は、まず、ヘッダ信号の有無を検出し、これが検出された場合にはそれに続くデータを認識するという流れになる。

【0033】具体的には、まず、入力光の光量に対応した電気信号 $S_{10}$ がLPF21へ入力され、該電気信号の直流成分 $V_1$ が抽出される(ステップ12)。この直流成分 $V_1$ は、入力光の光量に比例しており、これは信号 $S_{11}$ としてA/Dコンバータ22に入力される。

【0034】A/Dコンバータ22は、この直流成分 $V_1$ の電圧レベルをデジタル信号 $S_{12}$ に変換し、CPU23に入力する。CPU23内では、演算部26が該直流電圧 $V_1$ の1/2の電圧レベル( $V_1/2$ )を演算し(ステップS13)、メモリ28に記憶するとともにD/Aコンバータ24へ出力する。前述のように、直流電圧 $V_1$ は入力光の光量を示しており、直流電圧 $V_1$ の1/2の電圧レベルは、入力光の光量レベルとゼロレベルとの中間レベルとなる。本発明では、この中間レベルを受信データ認識の際の基準値(しきい値)と定める。即ち、D/Aコンバータ24は、直流電圧 $V_1$ の1/2の電圧レベルをアナログ値に変換し、コンパレータ25に基準値として入力する。コンパレータ25は、この基準値と入力光に対応する電気信号 $S_{10}$ の電圧レベルを比較し、その結果をCPU23に入力する。

【0035】CPU23は、ヘッダ信号として使用される所定のコード等を予め記憶しており、コンパレータ25から入力された受信信号 $S_{10}$ がヘッダ信号を含むか否かを判断する(ステップS5)。例えば、ヌルコードがヘッダ信号として使用される場合、コンパレータ25から入力される信号 $S_{10}$ が該ヌルコードを含めば、該入力光は他の光通信装置から発信された光信号であり、そのヘッダ信号の後は送信データが続いているということが認識される。この場合、CPU23はスイッチ27をメモリ28側に接続し、記憶された基準値( $V_1/2$ )をコンパレータ25に供給する(ステップS16)。従って、コンパレータ25はこれを基準値としてその後に続く送信データを認識する。このように、ヘッダ信号が検出された後基準値を固定するのは、その後の外乱等によりバケット内のデータの認識中に基準値が変動することを防止するためである。

【0036】以上のようにして、認識された送信データは、例えば、プリントアウトのためにプリント部へ送られる等、他の処理に供される(ステップS17)。受信されたデータに基づいて所定の処理が完了すると、受信ユニットは次の光信号の受信待ち状態になる。

【0037】一方、ステップS5でヘッダ信号を検出できなかった場合、CPU23は入力光は正しい送信データではないと判断し、次の入力光の特機状態に移る。以上のように、本発明に係る受信ユニットでは、入力光の光量レベルを検出し、その中間レベルをデータ認識のための基準レベル(しきい値)とするので、外光の影響により光信号の光量が増大した場合等、光信号の光量変動した場合にも安定かつ正確に送信データを受信することができる。

【0038】上記の説明においては、送信ユニットと受信ユニットのCPUを区別しているが、両ユニットは一つの光通信装置に設けられるので一つのCPUを共用することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明においては、送信ユニットに昇圧回路を設け、装置自身の電源電圧より高い電圧を生成し、該電圧レベルでデータを送信することとした。従って、装置を低消費電力化でき、装置の電源ソースの選び方に影響されることなく安定なデータ通信が可能となる。また、データの送信に使用される搬送波信号を利用して昇圧回路を駆動するので、電源電圧の昇圧のために特別な信号を生成する必要がない。

【0040】また、請求項3記載の発明においては、受信された信号の直流電圧レベルを検出し、その中間レベルを基準値(しきい値)として受信データを認識するので、外光等の影響により送信信号のレベルが変動しても正確にデータを認識できる。また、送信データの先頭に位置するヘッダ信号を検出し、これが検出された後には該基準値を固定値とするので、その後の送信信号の変動の影響を受けない。

【0041】従って、請求項1記載の送信ユニットと請求項3記載の受信ユニットとを組み合わせ使用すればより安定なデータ通信が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光通信装置の送信ユニットの構成を示す図である。

【図2】本発明に係る光通信装置の送信ユニットの構成を示す図である。

【図3】図2に示す送信ユニットの各部の信号波形を示す図である。

【図4】昇圧回路の構成を示す図である。

【図5】図4に示す昇圧回路の各部の電圧波形を示す図である。

【図6】送信ユニットの動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係る光通信装置の受信ユニットの構成を示す図である。

【図8】受信ユニットの動作を示すフローチャートである。

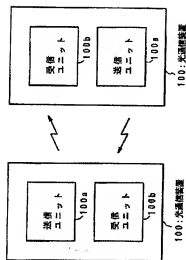
【図9】従来の光通信方法の説明図である。

【符号の説明】

- 1、2…搬送波発生回路
- 3…搬送波合成回路
- 4…送信信号生成回路
- 5…発光ユニット
- 6…発光ユニット駆動回路
- 7…電源スイッチ回路
- 8…昇圧回路
- 9、23…CPU
- 20…受光ユニット
- 21…ローパスフィルタ
- 22…A/Dコンバータ
- 24…D/Aコンバータ
- 25…コンパレータ
- 100…光通信装置
- 100a…送信ユニット
- 100b…受信ユニット

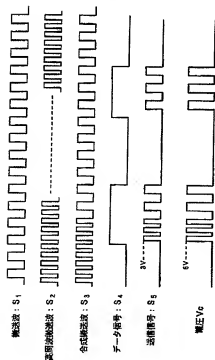
【図1】

本発明に係る光通信装置の送信ユニットの構成を示す図



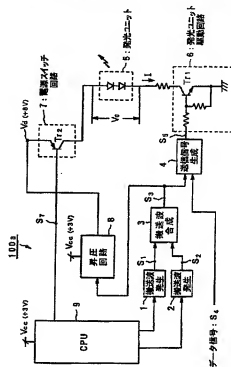
【図3】

図2に示す送信ユニットの各部の信号波形を示す図



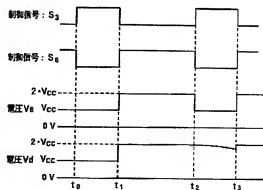
【図2】

本発明に係る光通信装置の送信ユニットの構成を示す図



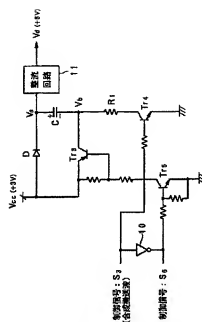
【図5】

図4に示す昇圧回路の各部の電圧波形を示す図



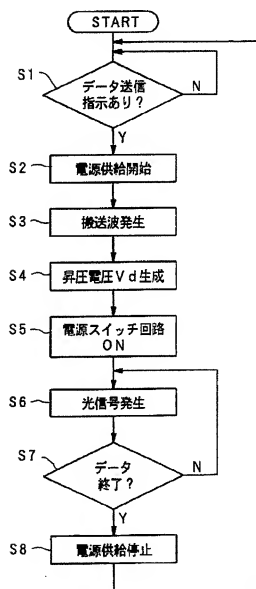
【図4】

昇圧回路の構成を示す図



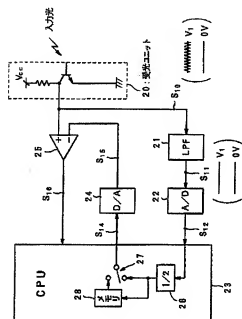
【図6】

送信ユニットの動作を示すフローチャート



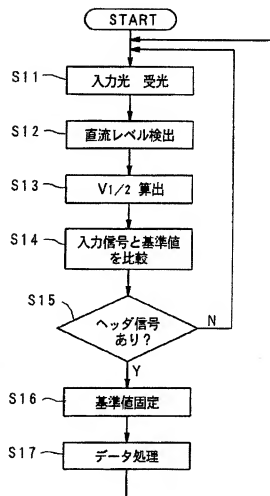
【図7】

本発明に係る光通信装置の受信ユニットの構成を示す図



【図8】

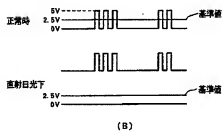
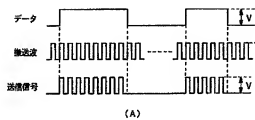
受信ユニットの動作を示すフローチャート





【図9】

従来の光通信方法の説明図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H04B 10/02

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所